

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-203016

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 11-011271

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1999

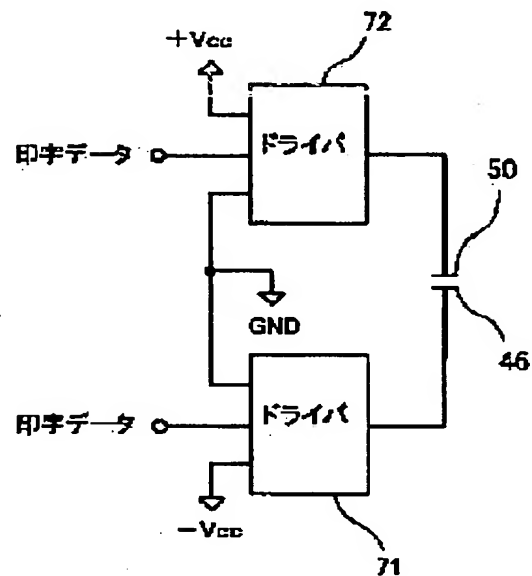
(72)Inventor : TANAKA SHINJI

(54) DRIVER FOR INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a cost of an electric element component in the circumference of an ink jet head without lowering a driving voltage by giving potentials of different signs to first and second electrodes when an ink droplet is discharged.

SOLUTION: A head driving circuit has two driver circuits 71, 72 for an actuator having a first electrode (diaphragm) 46 corresponding to one nozzle hole and a second electrode 50. The circuit 71 is supplied with a power source voltage ($-V_{cc}$) and connected at the other terminal to a GND to give a predetermined potential to the electrode 46 of the actuator in response to print data. The circuit 72 is supplied with a power source voltage ($+V_{cc}$) and connected at the other terminal to the GND to give a predetermined potential to the electrode 50 of the actuator in response to the print data. In this case, the driving voltage becomes a potential difference of V_0 (the driving voltage necessary to discharge an ink droplet), but an absolute value of the potentials given to the electrodes 46, 50 becomes lower than the difference V_0 .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-203016

(P2000-203016A)

(43)公開日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 4 1 J 2/045
2/055

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-11271

(22)出願日 平成11年1月20日(1999.1.20)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 田中 慎二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 230100631

弁護士 稲元 富保

Fターム(参考) 2C057 AF99 AG42 AG54 AM16 BA03
BA04 BA15

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドの駆動装置

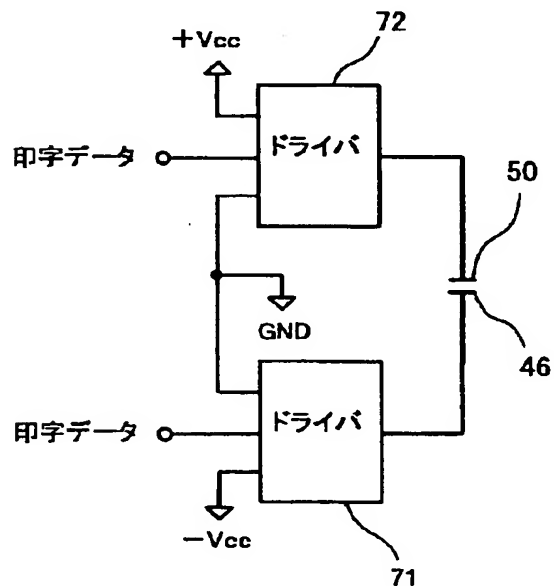
(57)【要約】 (修正有)

【課題】 静電気型インクジェットヘッドを駆動する駆動装置の電気素子部品を駆動電圧を下げることなく、部品コストを低減する。

【解決手段】 第1実施例) インク滴を吐出させるときに、第1の電極46と第2の電極50とに符号の異なる電位を与えるドライバ回路71、72を備えた。

第2実施例) 第1電極46に与える電位の大きさと第2電極に与える電位の大きさが略同じである構成とした。

第3実施例) インク滴を吐出するときのみ第1電極及び第2電極50にGND電位と異なる電位を与える構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する吐出室と、この吐出室の少なくとも一つの壁面を形成する振動板となる第1の電極と、この第1の電極に対向配置した第2の電極とを有し、前記第1の電極を第2の電極との間で発生させる静電気力によって変形させて前記インク滴を吐出させるインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出させるときに、前記第1の電極と第2の電極とに符号の異なる電位を与える手段を備えたことを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【請求項2】 請求項1に記載のインクジェットヘッドの駆動装置において、前記第1の電極に与える電位の大きさと前記第2の電極に与える電位の大きさが略同じであることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出するときのみ前記第1の電極及び第2の電極にGND電位と異なる電位を与えることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のインクジェットヘッドの駆動装置において、少なくとも1つのノズル孔からインク滴を吐出させるときに、インク滴を吐出させないノズル孔に対応する1又は複数の第2の電極に対してGND電位と異なる電位を与えることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェットヘッドの駆動装置に関し、特に静電気力を用いるインクジェットヘッドの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像記録装置（画像形成装置）として用いるインクジェット記録装置において使用するインクジェットヘッドは、インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する吐出室（圧力室、加圧液室、液室、インク流路等とも称される。）と、この吐出室内のインクを加圧するエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備えて、エネルギー発生手段を駆動することで吐出室内インクを加圧してノズル孔からインク滴を吐出させるものであり、記録の必要なときのみインク滴を吐出するインク・オン・デマンド方式のものが主流である。

【0003】 従来、吐出室内のインクを加圧するエネルギーを発生するエネルギー発生手段として、圧電素子を用いて吐出室の壁面を形成する振動板を変形させて吐出室内容積を変化させてインク滴を吐出させるようにしたもの（特開平2-51734号公報参照）、或いは、発熱抵抗体を用いて吐出室内でインクを加熱して気泡を

生させることによる圧力でインク滴を吐出させるようにしたもの（特開昭61-59911号公報参照）などが知られている。

【0004】 しかしながら、上述した従来のインクジェットヘッドのうち、前者の圧電素子を用いる方式においては、吐出室に圧力を生じさせるために振動板に圧電素子のチップを貼り付ける工程が複雑であり、特にインクジェット記録装置では高速、高印字品質が求められてきており、これに対応するためにはマルチノズル化、ノズルの高密度化が不可欠であるが、圧電素子を微細に加工し、多数の圧電素子を振動板に接着することは、極めて煩雑で多くの時間がかかる。しかも、高密度化の結果、圧電素子を幅数十～百数十 μm で加工する必要が生じてきているが、従前の機械加工における寸法、形状精度では加工品質にばらつきが発生するために印字品質のばらつきが大きくなる。

【0005】 また、後者のインクを加熱する方式においては、圧電素子を用いる場合の問題は生じないものの、発熱抵抗体の急速な加熱、冷却の繰り返し、気泡消滅時の衝撃によって、発熱抵抗体がダメージを受けるために、総じてインクジェットヘッドの寿命が短くなる。

【0006】 そこで、こうした問題を解決するものとして、特開平6-71882号公報に記載されているように、インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する吐出室と、この吐出室の少なくとも一つの壁面を形成する振動板となる第1の電極と、この第1の電極に対向配置した第2の電極とを有し、第1の電極を第2の電極との間で発生させる静電気力によって変形させて吐出内容積を変化させてインク滴を吐出する静電気力型インクジェットヘッドが提案されており、この静電気力を用いる方式にあっては、小型、高密度、高印字品質及び長寿命を達成できるという利点がある。

【0007】 ところで、従来の静電気力型インクジェットヘッドの駆動装置にあっては、図11に示すように、GND及び正の電圧 V_{cc} に接続したドライバ回路100を用いてインクジェットヘッドの第1の電極101及び第2の電極102間に電圧を印加するようにし、例えば、図12(a)に示すように第1の電極101は常にGND電位を与え、同図(b)に示すように第2の電極102には制御信号（印字データ）に応じてインク滴を吐出しないとき（非インク滴吐出時）はGND電位を与え、インク滴を吐出させるとき（インク滴吐出時）はインク滴吐出に必要な電位 V_0 が得られる正の矩形波電位（ $+V_0$ ）を与える。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、静電気力型インクジェットヘッドを駆動する駆動装置においては、インク滴吐出時の第1の電極（振動板）と第2の電極との電位差（駆動電圧）の大きさに応じてヘッド周辺の電気素子部品の仕様が決まり、駆動電圧を大きくすると、

電気素子部品としても耐圧の高いものを使用しなければならず、部品コストも高くなる。

【0009】この場合、ヘッドの駆動電圧を小さくするためには、振動板（第1の電極）の厚みを薄くし、振動板の短辺を長くし、第1の電極と第2の電極との間のギャップを狭くすればよいのであるが、現実には、インク滴吐出圧力、集積度、製造技術、振動板の必要変位量などの制約によって駆動電圧を小さくするにも限界がある。

【0010】この結果、駆動電圧の大きさに応じて電気素子部品を選択しなければならないので、部品コストは駆動電圧の大きさに決まり、部品コストを下げるのが困難である。

【0011】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、駆動電圧を下げることなくヘッド周辺の電気素子部品の部品コストを低減することを目的として、より個別的には、請求項1の発明は駆動電圧を下げることなくヘッド周辺の電気素子部品の部品コストを低減し、請求項2の発明は請求項1の発明よりも更に部品コストを低減し、請求項3の発明は消費電力の低減を図り、請求項4の発明はマルチヘッドにおけるインク滴吐出安定性を向上することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1のインクジェットヘッドの駆動装置は、インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する吐出室と、この吐出室の少なくとも一つの壁面を形成する振動板となる第1の電極と、この第1の電極に対向配置した第2の電極とを有し、前記第1の電極を第2の電極との間で発生させる静電気力によって変形させて前記インク滴を吐出させるインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出させるときに、前記第1の電極と第2の電極とに符号の異なる電位を与える手段を備えた構成とした。

【0013】請求項2のインクジェットヘッドの駆動装置は、上記請求項1のインクジェットヘッドの駆動装置において、前記第1の電極に与える電位の大きさと前記第2の電極に与える電位の大きさが略同じである構成とした。

【0014】請求項3のインクジェットヘッドの駆動装置は、上記請求項1又は2のインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出するときのみ前記第1の電極及び第2の電極にGND電位と異なる電位を与える構成とした。

【0015】請求項4のインクジェットヘッドの駆動装置は、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドの駆動装置において、少なくとも1つのノズル孔からインク滴を吐出させるときに、インク滴を吐出させないノズル孔に対応する1又は複数の第2の電極に対してGND電位と異なる電位を与える構成とした。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1は本発明に係るインクジェットヘッドの駆動装置を備えたインクジェット記録装置の機構部を示す概略構成図である。

【0017】このインクジェット記録装置は、記録装置本体1の内部に主走査方向に移動可能なキャリッジ、キャリッジに搭載したインクジェットヘッドからなる記録ヘッド、記録ヘッドへのインクを供給するインクカートリッジ等で構成される印字機構部2等を収納し、装置本体1の下方部には前方側から多数枚の用紙3を積載可能な給紙カセット（或いは給紙トレイでもよい。）4を抜き差し自在に装着することができ、給紙カセット4から給送される用紙3を取り込み、印字機構部2によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ6に排紙する。

【0018】印字機構部2は、図示しない左右の側板に横架した主ガイドロッド11と従ガイドロッド12とでキャリッジ13を主走査方向（図1で紙面垂直方向）に摺動自在に保持し、このキャリッジ13の下面側にはイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出するノズルを有する静電気力型インクジェットヘッドからなる記録ヘッド14をインク滴吐出方向を下方に向けて装着し、キャリッジ5の上側には記録ヘッド14に各色のインクを供給するための各インクタンク（インクカートリッジ）15を交換可能に装着している。

【0019】なお、記録ヘッド14としては、各色のインク滴を吐出する複数のヘッドを主走査方向に並べて配置したものでも、或いは、各色のインク滴を吐出するノズルを有する1個のヘッドを用いたものでもよい。

【0020】一方、給紙カセット4にセットした用紙3を記録ヘッド14の下方側に搬送するために、給紙カセット4から用紙3を分離給装する給紙ローラ21及びフリクションパッド22と、用紙3を案内するガイド部材23と、給紙された用紙3を反転させて搬送する搬送ローラ24と、この搬送ローラ24の周面に押し付けられる搬送コロ25及び搬送ローラ15からの用紙3の送り出し角度を規定する搬送コロ26とを設けている。

【0021】そして、キャリッジ5の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ24から送り出された用紙3を記録ヘッド4の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材27を設けている。

【0022】この印写受け部材27の用紙搬送方向下流側には、用紙3を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ31、拍車32を設け、さらに用紙3を排紙トレイ6に送り出す排紙ローラ33及び拍車34と、排紙経路を形成するガイド部材35、36とを配設している。

【0023】ここで、記録ヘッド14を構成している静

電気力型インクジェットヘッドについて図2乃至図4を参照して説明する。なお、図2は静電気力型インクジェットヘッドの基本構成を説明する振動板短辺方向の要部断面説明図、図3は同ヘッドの振動板長辺方向の断面説明図、図4は同ヘッドの第3基板から見た平面説明図である。

【0024】このインクジェットヘッドは、Si基板等からなる第1の基板41と、この第1の基板41の上側に設けた第2の基板42と、第1の基板41の下側に設けたパイレックスガラス基板等からなる第3の基板（電極基板）43等とを備え、複数のノズル孔44と、このノズル孔44が連通する液室45とを形成している。

【0025】第1の基板41には、液室45を形成すると凹部47と、液室45の底部となりその壁面を形成する変形可能な振動板（第1の電極）46を形成している。本実施形態においては、振動板46の大きさは、 $200\mu\text{m}$ （短辺） $\times 3\text{mm}$ （長辺） $\times 5\mu\text{m}$ （膜厚）としている。

【0026】また、第2の基板42にはノズル孔44と、液室45を形成する凹部48と、共通液室と液室45とを連通するインク供給路49とを形成している。更に、第3の基板43には振動板46に所定のギャップ（ここでは、 $1\mu\text{m}$ としている。）を置いて対向する第2の電極50（Ni膜）を設け、この第2の電極50と第1の電極である振動板46によってアクチュエータ部を構成する。

【0027】このインクジェットヘッドにおいては、第1の電極である振動板46と第2の電極50との間に駆動電圧を印加することによって静電気力によって振動板46が変形して、液室45の内容積が変化することによってノズル孔44からインク滴が吐出される。

【0028】次に、このインクジェット記録装置の制御部の概要について図5を参照して説明する。この制御部は、この記録装置全体の制御を司るマイクロコンピュータ（以下、「CPU」と称する。）60と、必要な固定情報を格納したROM61と、ワーキングメモリ等として使用するRAM62と、画像情報を処理したデータを格納する画像メモリ63と、パラレル入出力（PIO）ポート64と、入力バッファ65と、ゲートアレー（GA）或いはパラレル入出力（PIO）ポート66と、ヘッド駆動回路68及びドライバ69等を備えている。

【0029】ここで、PIOポート64にはホスト側からの画像情報の他、両面印刷を行うか否かを示す情報、用紙の種別を示す情報、図示しない操作パネルからの各種指示情報、キャリッジ13のホームポジション（基準位置）を検知するホームポジションセンサ等の各種センサからの信号等が入力され、またこのPIOポート64を介してホスト側や操作パネル側に対して所要の情報が送出される。

【0030】また、ヘッド駆動回路68は、PIOポー

ト66を介して与えられる各種データ及び信号に基づいて、記録ヘッド（インクジェットヘッド）14の各ノズルに対応する第1の電極（振動板）46と第2の電極50の内の画像情報に応じた駆動ノズル（インク滴を吐出させるノズル）の第2の電極50に対して所要の駆動波形を印加する。

【0031】このヘッド駆動回路68は、図6に示すように1つのノズル孔44に対応する第1の電極（振動板）46及び第2の電極50からなるアクチュエータに対して2つのドライバ回路71、72を備えている。ドライバ回路71には電源電圧 $-V_{cc}$ を給電すると共に他方をGNDに接続して、印写データに応じてアクチュエータの第1の電極46に対して所定の電位を与える。ドライバ回路72には電源電圧 $+V_{cc}$ を給電すると共に他方をGNDに接続して、印写データに応じてアクチュエータの第2の電極50に対して所定の電位を与える。

【0032】さらに、ドライバ69は、PIOポート66を介して与えられる駆動データに応じてキャリッジ13を主走査方向に走査させるモータ73、搬送ローラ24を用紙搬送方向（副走査方向）に回転させるモータ74を各々駆動制御する。

【0033】次に、以上のように構成したインクジェット記録装置におけるヘッド駆動について図7をも参照して説明する。本実施形態の静電気力型インクジェットヘッドにおいて600dpi程度のインク滴吐出量を得るには、振動板46を $0.13\mu\text{m}$ 程度変位させる必要があり、このためには第1の電極（振動板46）と第2の電極50との間に印加する駆動電圧の大きさとしては100V程度必要になる。

【0034】ここで、図6に示すヘッド駆動回路68のドライバ回路71から図7（a）に示すようにアクチュエータの第1の電極46に対して電位 $-V_1$ を与える。一方、ドライバ回路72から第2の電極50に対して与える電位を同図（b）に示すように時間 $T_1 \sim T_4$ で変化した場合、インク滴が吐出されるために必要な駆動電圧を V_0 としたとき、第1の電極46に与える電位 $-V_1$ との電位差が V_0 以上になるのは、第1の電極46に与える電位と符号の異なる電位 $+(V_0 - V_1)$ を与える時間 T_3 の間のみである。

【0035】この時間 T_3 においては第1、第2の電極46、50に与える電位の符号が異なることから駆動電圧は電位差 V_0 以上になるが、それぞれの第1、第2の電極46、50に与える電位の絶対値は電位差 V_0 より小さくなる。したがって、ヘッドの周辺の電気素子部品の耐圧は小さくて済み、電気素子部品の部品コストを下げるができる。

【0036】これを確認するため、図11に示す従来の駆動装置によって図12に示すように第1の電極46はGND電位とし、第2の電極50に対して、インク滴吐

出時に、12kHz、20 μ sec幅、トランジション0%、+100Vの矩形波電圧を与え、インク滴非吐出時はGND電位を駆動電圧として与えた。

【0037】一方、本実施形態の駆動装置によって図7に示す(同図(b)の時間T3の部分)ように、第1の電極46に-35Vの電位を与え、第2の電極50に対して、インク滴吐出時に、12kHz、20 μ sec幅、トランジション0%、+65Vの矩形波を与え、インク滴非吐出時はGND電位とする駆動電圧を与えた。この場合、ドライバ回路71には常時-35Vの電圧を出力させる印写データを与え、ドライバ回路72にはインク滴吐出に応じた印写データを与えることによって、インク滴吐出時に+65Vの電圧を出力させる。

【0038】この結果、いずれの駆動装置によっても振動板46には同等の変位出力が得られ、インク滴を吐出することができた。この場合、本実施形態では従来装置と異なって2つのドライバ回路を用いているが、ドライバ回路自体もより安価のものをを用いることができ、さらに周辺の電気素子部品としても耐圧の小さい安価なものを用いることができ、全体として従来装置よりも2/3程度にコストを低減することができた。

【0039】次に本発明の第2実施形態について図8をも参照して説明する。なお、インクジェット記録装置の制御部及びヘッド駆動回路の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0040】この実施形態においては、インクジェットヘッドのアクチュエータの第1の電極46、第2の電極50に対して符号の異なる絶対値が同じ電位を印加している。すなわち、同図(a)に示すようにドライバ回路71から常時第1の電極46に対して-V2の電位を与え、同図(b)に示すようにドライバ回路72からインク滴を吐出させるノズル孔44に応じた印写データに応じてインク滴吐出時に第2の電極50に対して+V2の電位を与えている(2*V2=V0、V0はインク滴吐出に必要な駆動電圧)。

【0041】例えば、第1の電極46に対して-50Vの電位を与え、第2の電極50に対して、インク滴吐出時に、12kHz、20 μ sec幅、トランジション0%、+50Vの矩形波を与え、インク滴非吐出時はGNDとして駆動電圧を与えることによって、第1の電極46と第2の電極50との間に駆動電圧100Vを与えることができる。

【0042】したがって、上記第1実施形態と比べた場合、同実施形態では耐圧65Vの電気素子部品が必要であるのに対して、第2実施形態では耐圧50Vの電気素子部品を用いることができ、部品コストは更に下がることになる。

【0043】このように第1の電極及び第2の電極に符号の異なる大きさの略同じ電位を与えることによって、第1の電極及び第2の電極の大きい方の電位を最小にす

ることができ、ヘッド周辺の電気素子部品の耐圧を最も小さくすることができて、さらにコストを低減することができる。

【0044】次に本発明の第3実施形態について図9をも参照して説明する。なお、インクジェット記録装置の制御部及びヘッド駆動回路の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0045】この実施形態においては、インクジェットヘッドのアクチュエータの第1の電極46、第2の電極50に対して符号の異なる絶対値が同じ電位を、インク滴吐出時のみ印加している。すなわち、同図(a)に示すようにドライバ回路71からインク滴を吐出させるノズル孔44に応じた印写データに応じてインク滴吐出時に第1の電極46に対して-電位を与え、同図(b)に示すようにドライバ回路72からインク滴を吐出させるノズル孔44に応じた印写データに応じてインク滴吐出時に第2の電極50に対して+電位を与えている。なお、この場合、第1、第2の電極46、50に与える電位の大きさは前記第1実施形態、第2実施形態のいずれでもよいが、ここでは第2実施形態によっている。

【0046】例えば、第1の電極46に対してインク滴吐出時に、12kHz、20 μ sec幅、トランジション0%、-50Vの矩形波を与え、インク滴非吐出時はGNDとし、第2の電極50に対して、インク滴吐出時に、12kHz、20 μ sec幅、トランジション0%、+50Vの矩形波を与え、インク滴非吐出時はGNDとして駆動電圧を与えることによって、第1の電極46と第2の電極50との間に駆動電圧100Vを与えることができる。

【0047】これを上記第2実施形態と比べた場合、上記第2実施形態では電気素子部品の耐圧は連続使用時の値を見る必要があったが、インク滴吐出時のみ第1、第2の電極に電圧を印加することにより、連続駆動ではないために、電気素子部品の定格を落とすつつ、上記第1、第2実施形態と同等の振動板変位を得ることができる。

【0048】このように第1の電極及び第2の電極に符号の異なる電位をインク滴吐出時のみ与えることによって、第1の電極及び第2の電極に対する電圧印加時間が短くなって消費電力を抑えることができる。また、このときアクチュエータは連続駆動ではないので、電気素子部品の定格を落とすことができ、部品コストを更に下げることができる。

【0049】次に、本発明の第4実施形態について図10を参照して説明する。なお、インクジェット記録装置の制御部及びヘッド駆動回路の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0050】この実施形態においては、インクジェットヘッドのアクチュエータの第1の電極46、第2の電極50に対して符号の異なる絶対値が同じ電位を、インク

滴吐出時のみ印加すると共に、インク滴非吐出時には、第1、第2の電極46、50に同じ符号の電位を与えるようにしている。

【0051】すなわち、各ノズル孔44に対応するすべての第1の電極46には共通電極としてドライバ回路71からインク滴を吐出させるタイミングで一電位を与える。したがって、着目するノズル孔44に対応する第1の電極46にも同図(a)に示すように、ドライバ回路71からインク滴を吐出させるタイミングで一電位が与えられる。

【0052】一方、着目するノズル孔44に対応する第2の電極50には、インク滴を吐出するときに同図

(b)に示すようにドライバ回路72から上記第3実施形態と同様に+電位を与える(同図のインク滴吐出のタイミング)。これと共に、着目するノズル孔44がインク滴を吐出しない非駆動ノズルになるとときには、他の駆動ノズルのインク滴吐出タイミングで、第1の電極46と同様にドライバ回路71から一電位を与えるようにする(同図の他のアクチュエータ駆動時のタイミング)。

【0053】例えば、少なくとも1つのアクチュエータを駆動するときには、すべての第1の電極46に対して、12kHz、20μsec幅、トランジション0%、-50Vの矩形波を与え、すべてのアクチュエータが非駆動のときには、第1の電極46はGNDとする。また、着目するアクチュエータの駆動時に、当該第2の電極50に対して、12kHz、20μsec幅、トランジション0%、+50Vの矩形波を与え、他の非駆動のアクチュエータの第2の電極50に対しては、12kHz、20μsec幅、トランジション0%、-50Vの矩形波を与え、すべてのアクチュエータが非駆動ノズルのときにはすべての第2の電極50をGNDにする。

【0054】このように少なくとも1つのノズル孔からインク滴を吐出させるときに、インク滴を吐出させないノズル孔(非駆動ノズル)に対応する第2の電極に対してGND電位と異なる電位を与えることにより、非駆動ノズルのノズル孔内のメニスカス振動が防止され、インク滴吐出を引き起こすことが防止されて、安定した動作を行うことができる。

【0055】この場合、非駆動ノズルの内の駆動ノズル(着目するアクチュエータ)に隣接する1又は複数の非駆動ノズルの第2の電極にのみGNDと異なる電位を与えるようにすることもできる。このようにすれば、消費電力を低減しつつ、非駆動ノズルのメニスカス面の振動を防止することができる。

【0056】なお、本発明に係る静電型インクジェットヘッドの構成は上記実施例のものに限定されない。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1のインクジェットヘッドの駆動装置によれば、インク滴を吐出するノズル孔と、このノズル孔が連通する吐出室と、この

吐出室の少なくとも一つの壁面を形成する振動板となる第1の電極と、この第1の電極に対向配置した第2の電極とを有し、第1の電極を第2の電極との間で発生させる静電気力によって変形させてインク滴を吐出させるインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出させるときに、第1の電極と第2の電極とに符号の異なる電位を与える手段を備えたので、駆動電圧を下げることなくヘッド周辺の電気素子部品に要求される耐圧を下げることができ、部品コストを低減できる。

【0058】請求項2のインクジェットヘッドの駆動装置によれば、上記請求項1のインクジェットヘッドの駆動装置において、第1の電極に与える電位の大きさと第2の電極に与える電位の大きさが略同じである構成としたので、更に部品コストを低減することができる。

【0059】請求項3のインクジェットヘッドの駆動装置によれば、上記請求項1又は2のインクジェットヘッドの駆動装置において、インク滴を吐出するときのみ第1の電極及び第2の電極にGND電位と異なる電位を与える構成としたので、部品コストを更に低減できると共に、消費電力を少なくすることができる。

【0060】請求項4のインクジェットヘッドの駆動装置によれば、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドの駆動装置において、少なくとも1つのノズル孔からインク滴を吐出させるときに、インク滴を吐出させないノズル孔に対応する1又は複数の第2の電極に対してGND電位と異なる電位を与える構成としたので、非駆動ノズルのメニスカス振動を抑制して安定したインク滴吐出動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェットヘッドの駆動装置を備えたインクジェット記録装置の機構部を示す概略構成図

【図2】同記録装置の記録ヘッドを構成する静電気力型インクジェットヘッドの基本構成を説明する要部断面説明図

【図3】図2の要部側面断面説明図

【図4】図2の要部平面説明図

【図5】同記録装置の制御部の概略を示すブロック図

【図6】同制御部のヘッド駆動回路を示すブロック図

【図7】同記録装置における本発明の第1実施形態を説明する説明図

【図8】同記録装置における本発明の第2実施形態を説明する説明図

【図9】同記録装置における本発明の第3実施形態を説明する説明図

【図10】同記録装置における本発明の第3実施形態を説明する説明図

【図11】従来のインクジェットヘッドの駆動装置のヘッド駆動回路を説明するブロック図

【図12】同従来のヘッド駆動回路による電位の印加の

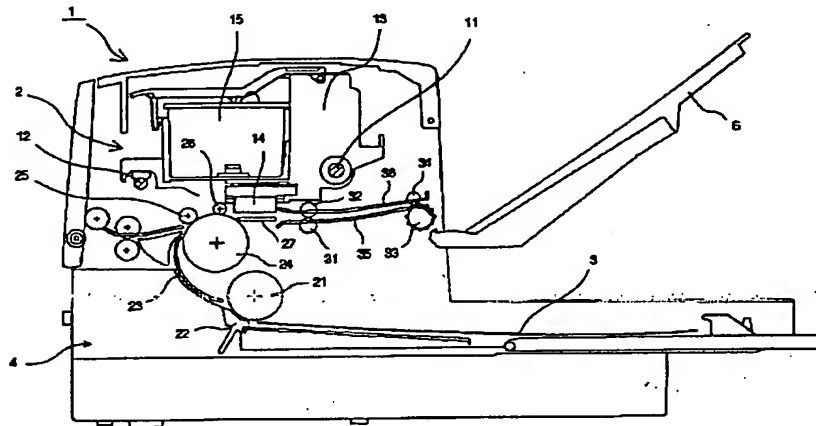
説明に供する説明図

【符号の説明】

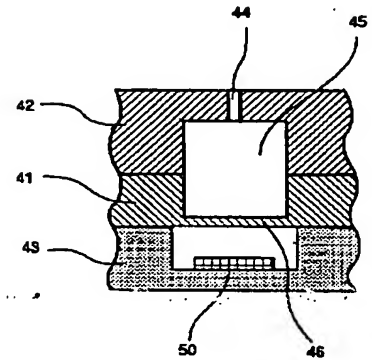
13…キャリッジ、14…記録ヘッド、41…第1の基板、42…第2の基板、43…第3の基板、44…ノズル孔、45…液室、46…振動板（第1の電極）、50…第2の電極、68…ヘッド駆動回路、71、72…ドライバ回路。

ル孔、45…液室、46…振動板（第1の電極）、50…第2の電極、68…ヘッド駆動回路、71、72…ドライバ回路。

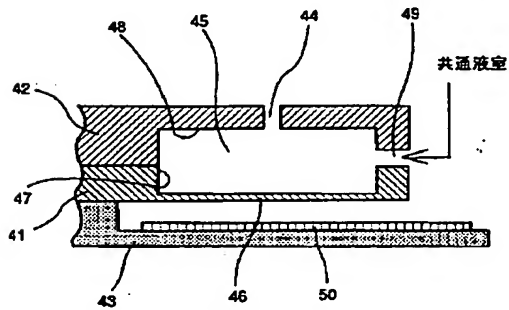
【図1】



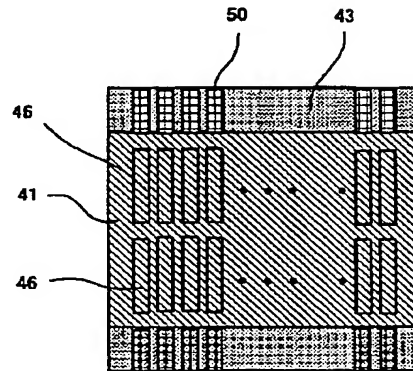
【図3】



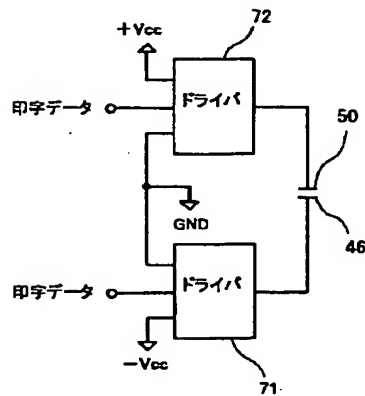
【図2】



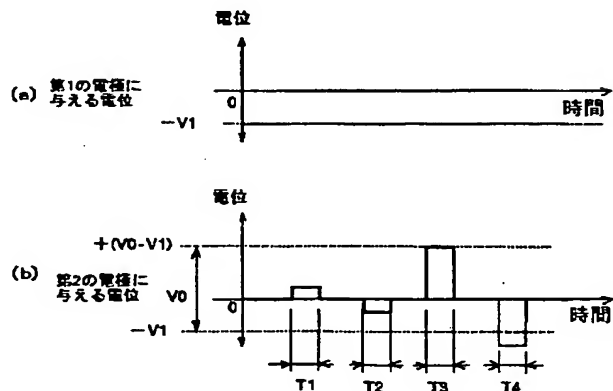
【図4】



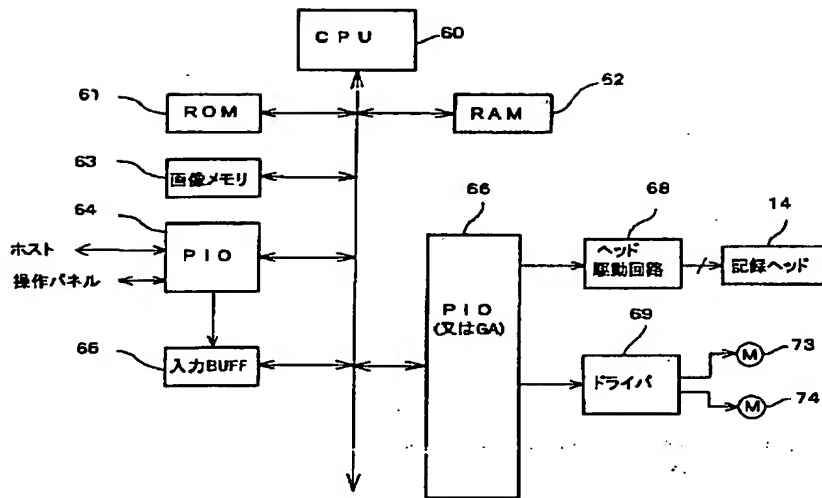
【図6】



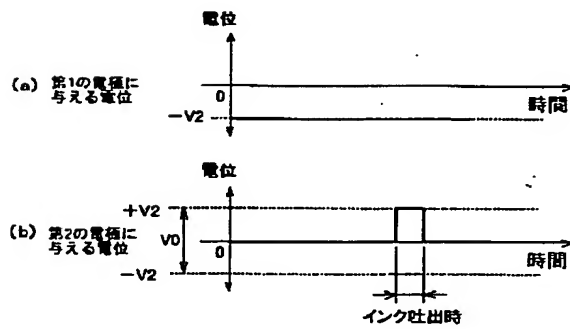
【図7】



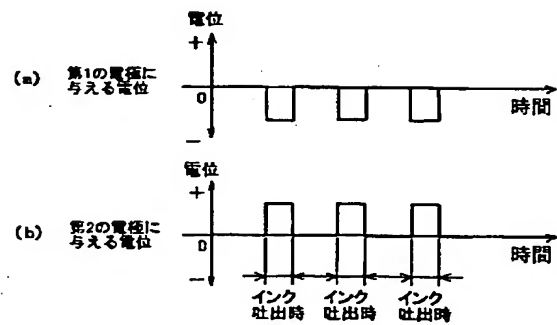
【図5】



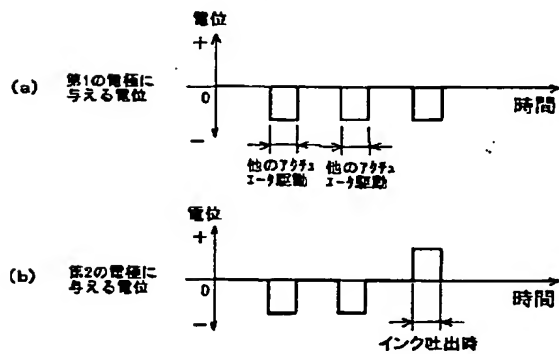
【図8】



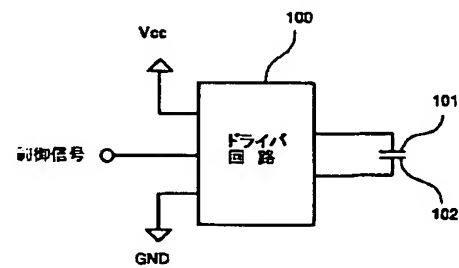
【図9】



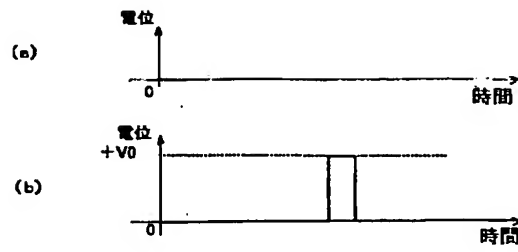
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.